

SCREEN FOR PICTURE DISPLAY

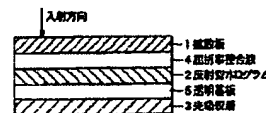
[71] Applicant: SONY CORP

[72] Inventors: NAKAO ISAMU;
KIKUCHI TAKESHI;
OMURA YUKIO;
TODA ATSUSHI

[21] Application No.: JP2002182051

[22] Filed: 20020621

[43] Published: 20040129



[Go to Fulltext](#)

[Get PDF](#)

[57] Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a large-area screen for picture display at once and to allow the screen to have a high reflection factor. SOLUTION: A diffusing plate 1, a reflective hologram layer 2, and a light absorbing layer 3 are laminated in order from the front side being an incidence surface of picture display light.

[51] Int'l Class: G03B02160 G02B00532

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-29163

(P2004-29163A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO3B 21/60	GO3B 21/60	2H021
GO2B 5/32	GO2B 5/32	2H049

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-182051 (P2002-182051)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成14年6月21日 (2002.6.21)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100067736
			弁理士 小池 晃
		(74) 代理人	100086335
			弁理士 田村 榮一
		(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	中尾 勇
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	菊地 健
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内

最終頁に続く

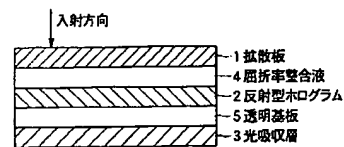
(54) 【発明の名称】 画像表示用スクリーン

(57) 【要約】

【課題】大面積のものを一度に作成することができ、また、高い反射率を得ることができるようにする。

【解決手段】画像表示光の入射面となる前面側より、拡散板1、反射型ホログラム層2及び光吸収層3の順に積層して構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像表示光が前面側より投射され、該前面側より表示画像を観察される画像表示用スクリーンであって、

拡散板、反射型ホログラム層及び光吸収層を有し、これら拡散板、反射型ホログラム層及び光吸収層は、画像表示光の入射面となる前面側より、拡散板、反射型ホログラム層及び光吸収層の順に積層されて構成されている

ことを特徴とする画像表示用スクリーン。

【請求項 2】

拡散板は、前面側より入射した画像表示光について、該前面側よりも、該画像表示光を透過させ、背面側により多くの光を拡散させることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示用スクリーン。

【請求項 3】

反射型ホログラム層は、少なくとも 1 種類以上の光源により露光して作成されたホログラムからなることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示用スクリーン。

【請求項 4】

反射型ホログラム層は、少なくとも 1 枚以上のホログラムが積層されて形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示用スクリーン。

【請求項 5】

反射型ホログラム層は、前面側より入射した画像表示光について、正反射させ、入射角度と同じ出射角度で出射させることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示用スクリーン。

【請求項 6】

光吸収層は、人間の可視光波長領域の略々全域に亘って、光吸収を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像表示用スクリーン。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、いわゆるフロントプロジェクタ（画像投射装置）により前面側より画像表示光を投射されて、該前面側に向けて画像表示を行う画像表示用スクリーンに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、いわゆるフロントプロジェクタ（画像投射装置）によって前面側より画像表示光を投射され、該前面側に向けて画像表示を行う画像表示用スクリーンが提案されている。フロントプロジェクタとしては、いわゆるフィルム用映写機、CRT プロジェクタ、液晶プロジェクタ、DLP プロジェクタなどが提案されている。

【0003】

このようなフロントプロジェクタを用いて、従来の画像表示用スクリーンに画像表示光を投影して画像情報を表示する場合、この画像表示用スクリーンにおいては、可視光波長域での光吸収がない。そのため、この画像表示用スクリーンにおいて黒を表現するためには、画像表示用スクリーンの周囲の照明を暗くしたり、あるいは、フロントプロジェクタからの画像表示光を明るくし、周囲の照明光の画像表示用スクリーンによる散乱光が画像表示光よりも相対的に十分に暗いと感じるようにする必要がある。

【0004】

しかし、周囲の照明を暗くすることは、画像表示光が投射されている画像表示用スクリーンの画像表示面以外が暗くなってしまうので不便である。また、画像表示光を十分に明るくすることは、フロントプロジェクタにおける消費電力の増大、温度上昇の増大などを招来するので、限界があり、困難である。

【0005】

このような問題を解決するには、画像表示用スクリーンに、ある特定の波長の光（画像表示光の波長の光）のみを反射させる波長選択反射構造を設けることが考えられる。このよ

10

20

30

40

50

うな波長選択反射構造としては、フォトリソグラフィによるブラッグ反射を利用する構造や、誘電体多層膜による多重反射を利用する構造などが考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような画像表示用スクリーンにおいて、フォトリソグラフィによるブラッグ反射を利用して画像表示光の波長の光のみを反射させる構造を設ける場合には、比較的大面積の製造には適しているものの、反射率は約60%弱であり、あまり高くない。

【0007】

一方、誘電体多層膜による多重反射を利用して画像表示光の波長の光のみを反射させる構造を設ける場合には、90%以上という高い反射率を得ることができるが、スパッタリングや蒸着など、いわゆる真空プロセスを必要とするため、大面積の画像表示用スクリーンを一度に作成することはできない。このような場合には、小面積の画像表示用スクリーンを複数作成し、これら画像表示用スクリーンをつなげて大面積の画像表示用スクリーンとするタイリングなど方法が必要となる。

【0008】

そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、大面積のものを一度に作成することができ、また、高い反射率を得ることができる画像表示用スクリーンを提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するため、本発明に係る画像表示用スクリーンは、画像表示光が前面側より投射され該前面側より表示画像を観察される画像表示用スクリーンであって、画像表示光の入射面となる前面側より、拡散板、反射型ホログラム層及び光吸収層の順に積層されて構成されていることを特徴とするものである。

【0010】

この画像表示用スクリーンにおいては、前面側より入射された画像表示光は、拡散板により拡散され、反射型ホログラム層において波長選択されて反射され、反射型ホログラム層において反射されなかった成分は光吸収層によって吸収される。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0012】

本発明に係る画像表示用スクリーンは、画像表示光が前面側より投射され該前面側より表示画像を観察される画像表示用スクリーンであって、図1に示すように、画像表示光の入射面となる前面側より、拡散板1、反射型ホログラム層2及び光吸収層3の順に積層されて構成されている。また、拡散板1と反射型ホログラム層2との間には、屈折率整合液層4が設けられている。そして、反射型ホログラム層2と光吸収層3との間には、透明基板5が設けられている。屈折率整合液層4は、拡散板1及び反射型ホログラム層2に近い屈折率を有する透明な層である。

【0013】

この画像表示用スクリーンにおいては、投射型の画像表示装置（プロジェクタ）より投射された画像表示光は、拡散板1に入射し、この拡散板1において拡散されて、屈折率整合液層4を経て、反射型ホログラム層2に入射する。この反射型ホログラム層2においては、画像表示光は、波長選択されて反射される。この反射型ホログラム層2は、画像表示光の波長帯域の光のみを選択して反射させ、他の波長帯域の光は透過させる波長選択特性を有するように構成されている。

【0014】

したがって、この画像表示用スクリーンにおいては、画像表示光が前面側に反射されるとともに、周辺の照明光などの外光のうち、画像表示光と異なる波長帯域の成分は、透明基板5を経て光吸収層3に至り、この光吸収層3によって吸収される。したがって、光吸収

10

20

30

40

50

層 3 は、人間の可視光波長領域の略々全域に亘って、光吸収を行うものとするのが望ましい。

【0015】

また、この画像表示用スクリーンにおいては、拡散板 1 は、前面側より入射した画像表示光について、該前面側よりも、該画像表示光を透過させ、背面側により多くの光を拡散させる特性を有するものとするのが望ましい。拡散板 1 において前面側への拡散光が多いと、この拡散板 1 自体が白濁して見えることとなり、表示画像のコントラストの低下の原因となるからである。

【0016】

そして、この画像表示用スクリーンの反射型ホログラム層 2 は、1 種類（1 波長）または 2 種類（2 波長）以上の光源により露光して作成されたホログラムから構成されており、また、1 枚、または、2 枚以上のホログラムが積層されて形成されたものとしてもよい。また、この反射型ホログラム層 2 を、前面側より入射した画像表示光を正反射させ入射角度と同じ出射角度で出射させるものとして構成することにより、投射型の画像表示装置（プロジェクタ）からこの画像表示用スクリーンに向けて投射された画像表示光を、画像表示装置に向けて反射させることがなく、画像の観察者に向けて反射させることができ、明るい画像の観察を可能とする。

【0017】

【実施例】

以下、本発明に係る画像表示用スクリーンの具体的な構成について説明する。

【0018】

【実施例 1】

この画像表示用スクリーンの反射型ホログラム層 2 は、図 2 に示すように、発振波長が 457nm（青色）、532nm（緑色）及び 647nm（赤色）の単一周波数、横モード TEM00 の第 1 乃至第 3 のレーザ光源 6、7、8 から出射されるレーザビームを用いた露光によって作成される。

【0019】

各レーザ光源 6、7、8 から出射されたレーザビームは、それぞれ、開口数 0.40 の第 1 乃至第 3 の対物レンズ 9 によって集光され、開口径 10μm のピンホールからなる第 1 乃至第 3 の空間フィルタ 10 を経て、f400 の第 1 乃至第 3 のコリメーターレンズ 11 によって平行光束となされる。

【0020】

第 1 のレーザ光源からの光束は、ミラー 12 によって反射されて偏向し、第 1 のダイクロイックミラー 13 を透過し、第 2 のダイクロイックミラー 14 によって反射されて、感光フィルム 15 に入射する。

【0021】

第 2 のレーザ光源からの光束は、第 1 のダイクロイックミラー 13 によって反射されて偏向し、第 2 のダイクロイックミラー 14 によって反射されて、感光フィルム 15 に入射する。

【0022】

第 3 のレーザ光源からの光束は、第 2 のダイクロイックミラー 14 を透過して、感光フィルム 15 に入射する。

【0023】

このようにして、第 1 乃至第 3 のレーザ光源からの光束は、第 1 及び第 2 のダイクロイックミラー 13、14 において合波されて、感光フィルム 15 に入射される。

【0024】

感光フィルム 15 に入射された光は、この感光フィルム 15 を透過し、この感光フィルム 15 の背後に配置された金属蒸着ミラー 16 によって反射されて、背面側より感光フィルム 15 に入射する。このとき、レーザ光源 6、7、8 側より感光フィルム 15 に入射した光束と、金属蒸着ミラー 16 において反射されて感光フィルム 15 に戻った光束とは、こ

10

20

30

40

50

の感光フィルム15内で干渉し、干渉縞を形成する。感光フィルム15には、この干渉縞に対応した露光が行われる。

【0025】

露光の完了後、紫外光を用いて、感光フィルム15のフォトリソを重合させ、さらに、熱処理を施すことにより、反射型ホログラム層2を作成することができる。この反射型ホログラム層2は、図1に示すように、透明基板5の前面部に貼着される。

【0026】

このような、いわゆる「リフマン方式」で作成したホログラムは、図3に示すように、457nm（青色）、532nm（緑色）及び647nm（赤色）の近傍の波長帯域において、反射率のピークが存在している。そして、これら青色、緑色及び赤色の波長帯域の他の波長帯域の光については、反射率は、略々0となっている。

【0027】

そして、透明基板5の裏面部には、図1に示すように、光吸収層3が形成される。この光吸収層3は、透明基板5の裏面部に対し、全可視光帯域の光を吸収する吸収剤を塗布することによって形成される。

【0028】

また、反射型ホログラム層2の前面部には、屈折率整合液層4を介して、拡散板1を配置する。この拡散板1は、透過型拡散フィルムからなる。屈折率整合液層4をなす屈折率整合液としては、適切な屈折率を有する油脂など、例えば、カーギル社製の「標準液」（ $n = 1.49$ 、 $k = 0$ ）などを用いることができる。この屈折率整合液層4は、拡散板1及び反射型ホログラム層2に近い屈折率を有しており、これら拡散板1及び反射型ホログラム層2の屈折率を整合させる。

【0029】

拡散板1は、ガラスや透明プラスチック材料などの如き透明材料によって形成され、前面部や内部において、光散乱を起こさせるための構造を有し、または、拡散粒子が分散されて構成されている。この拡散板1は、図4に示すように、前面側より入射した光束について、ほとんどの成分を背面側に拡散させる。全光線量測定による前面側拡散光と背面側拡散光との比は、約1：1700である。このように、この拡散板1は、前面側からの入射光について前面側へ散乱させる成分がほとんどないため、画像表示用スクリーンにおいて最も前面側に配置しても、白濁して見えることがない。

【0030】

また、この拡散板1において、前面側からの入射光についての背面側への拡散光の散乱プロファイルを測定すると、光軸（拡散板1の前面部に対して垂直な軸）に対する散乱角を θ としたとき、その方向についての光強度 I は、 $\cos \theta$ の66乗に比例する状態となっている。

【0031】

$I = k \cos^6 \theta$ （ k ：比例定数）

上述のようにして作成した画像表示用スクリーンにおいて、前面側からの入射光についての前面側への反射光は、図5に示すように、波長が457nm（青色）、532nm（緑色）及び647nm（赤色）の近傍の光のみが反射散乱された光となっている。

【0032】

したがって、室内照明光などの白色外光のうちこの画像表示用スクリーンで反射されない波長成分の多くは光吸収層3によって吸収され、画像表示光がこの画像表示用スクリーンの反射特性においてピークとなる波長の光からなるものとなっていれば、外光による影響が著しく低減されたコントラストの高い画像表示を行うことができる。

【0033】

〔実施例2〕

この画像表示用スクリーンの反射型ホログラム層2は、図6に示すように、複数のホログラム2a、2b、2cが積層されて構成されたものとしてもよい。このように反射型ホログラム層2を構成する第1のホログラム2aは、図7に示すように、発振波長が457nm

m (青色) の単一周波数、横モード TEM00 の第 1 のレーザ光源 6 から出射されるレーザビームを用いた露光によって作成される。第 1 のレーザ光源 6 から出射されたレーザビームは、開口数 0.40 の対物レンズ 9 によって集光され、開口径 10 μm のピンホールからなる空間フィルタ 10 を経て、f 400 のコリメーターレンズ 11 によって平行光束となされて、感光フィルム 15 に入射する。

【0034】

感光フィルム 15 に入射された光は、この感光フィルム 15 を透過し、この感光フィルム 15 の背後に配置された金属蒸着ミラー 16 によって反射されて、背面側より感光フィルム 15 に入射する。このとき、第 1 のレーザ光源 6 側より感光フィルム 15 に入射した光束と、金属蒸着ミラー 16 において反射されて感光フィルム 15 に戻った光束とは、この感光フィルム 15 内で干渉し、干渉縞を形成する。感光フィルム 15 には、この干渉縞に対応した露光が行われる。

【0035】

露光の完了後、紫外光を用いて、感光フィルム 15 のフォトリソマーを重合させ、さらに、熱処理を施すことにより、第 1 のホログラム 2a を作成することができる。

【0036】

このような、いわゆる「リフマン方式」によって露光したホログラムにおいては、図 8 に示すように、90% 程度の良好な回折効率を得られる。

【0037】

また、反射型ホログラム層 2 を構成する第 2 のホログラム 2b は、図 7 に示すように、発振波長が 532 nm (緑色) の単一周波数、横モード TEM00 の第 2 のレーザ光源 7 から出射されるレーザビームを用いた露光によって作成される。第 2 のレーザ光源 7 から出射されたレーザビームは、開口数 0.40 の対物レンズ 9 によって集光され、開口径 10 μm のピンホールからなる空間フィルタ 10 を経て、f 400 のコリメーターレンズ 11 によって平行光束となされて、感光フィルム 15 に入射する。

【0038】

感光フィルム 15 に入射された光は、この感光フィルム 15 を透過し、この感光フィルム 15 の背後に配置された金属蒸着ミラー 16 によって反射されて、背面側より感光フィルム 15 に入射する。このとき、第 2 のレーザ光源 7 側より感光フィルム 15 に入射した光束と、金属蒸着ミラー 16 において反射されて感光フィルム 15 に戻った光束とは、この感光フィルム 15 内で干渉し、干渉縞を形成する。感光フィルム 15 には、この干渉縞に対応した露光が行われる。

【0039】

露光の完了後、紫外光を用いて、感光フィルム 15 のフォトリソマーを重合させ、さらに、熱処理を施すことにより、第 2 のホログラム 2b を作成することができる。

【0040】

さらに、反射型ホログラム層 2 を構成する第 3 のホログラム 2c は、図 7 に示すように、発振波長が 647 nm (赤色) の単一周波数、横モード TEM00 の第 3 のレーザ光源 8 から出射されるレーザビームを用いた露光によって作成される。第 3 のレーザ光源 8 から出射されたレーザビームは、開口数 0.40 の対物レンズ 9 によって集光され、開口径 10 μm のピンホールからなる空間フィルタ 10 を経て、f 400 のコリメーターレンズ 11 によって平行光束となされて、感光フィルム 15 に入射する。

【0041】

感光フィルム 15 に入射された光は、この感光フィルム 15 を透過し、この感光フィルム 15 の背後に配置された金属蒸着ミラー 16 によって反射されて、背面側より感光フィルム 15 に入射する。このとき、第 3 のレーザ光源 8 側より感光フィルム 15 に入射した光束と、金属蒸着ミラー 16 において反射されて感光フィルム 15 に戻った光束とは、この感光フィルム 15 内で干渉し、干渉縞を形成する。感光フィルム 15 には、この干渉縞に対応した露光が行われる。

【0042】

10

20

30

40

50

露光の完了後、紫外光を用いて、感光フィルム15のフォトリソを重合させ、さらに、熱処理を施すことにより、第3のホログラム2cを作成することができる。

【0043】

これら第1乃至第3のホログラム2a, 2b, 2cは、互いの間に屈折率整合液層4a, 4bを介して積層されることにより、反射型ホログラム層2を構成する。すなわち、図6に示すように、第3のホログラム2cは、透明基板5の前面部に貼着される。そして、この第3のホログラム2cの前面側には、屈折率整合液層4bを介して、第2のホログラム2bが配置される。また、この第2のホログラム2bの前面側には、屈折率整合液層4aを介して、第1のホログラム2aが配置される。

【0044】

屈折率整合液層4a, 4bをなす屈折率整合液としては、適切な屈折率を有する油脂など、例えば、カーギル社製の「標準液」($n=1.49$, $k=0$)などを用いることができる。これら屈折率整合液層4a, 4bは、反射型ホログラム層2をなす各ホログラム2a, 2b, 2cに近い屈折率を有しており、これら各ホログラム2a, 2b, 2cの屈折率を整合させる。

【0045】

そして、透明基板5の裏面部には、図6に示すように、光吸収層3が形成される。この光吸収層3は、透明基板5の裏面部に対し、全可視光帯域の光を吸収する吸収剤を塗布することによって形成される。

【0046】

また、反射型ホログラム層2の第1のホログラム2aの前面部には、屈折率整合液層4を介して、拡散板1を配置する。この拡散板1は、透過型拡散フィルムからなる。屈折率整合液層4をなす屈折率整合液としては、適切な屈折率を有する油脂など、例えば、カーギル社製の「標準液」($n=1.49$, $k=0$)などを用いることができる。この屈折率整合液層4は、拡散板1及び反射型ホログラム層2をなす各ホログラム2a, 2b, 2cに近い屈折率を有しており、これら拡散板1及び反射型ホログラム層2の屈折率を整合させる。

【0047】

なお、各ホログラム2a, 2b, 2cの重ね合わせの順序に関しては、どのような順序としてもよい。ただし、表示画像の観察者に近い側(前面側)のホログラムからの回折光量が多くなるため、各ホログラム2a, 2b, 2cの重ね合わせの順序によって、表示画像の色合いが変わってくる。したがって、使用する投射型の画像表示装置(プロジェクタ)における画像表示光の分光特性や、観察者の色合いについての好みなどに応じて、適切な順序とすることができる。

【0048】

そして、この実施例において用いている拡散板1は、上述の第1の実施例において用いている拡散板1と同様のものである。

【0049】

上述のようにして作成した画像表示用スクリーンにおいて、前面側からの入射光についての前面側への反射光は、図9に示すように、波長が457nm(青色)、532nm(緑色)及び647nm(赤色)の近傍の光のみが反射散乱された光となっている。

【0050】

したがって、室内照明光などの白色外光のうちこの画像表示用スクリーンで反射されない波長成分の多くは光吸収層3によって吸収され、画像表示光がこの画像表示用スクリーンの反射特性においてピークとなる波長の光からなるものとなっていれば、外光による影響が著しく低減されたコントラストの高い画像表示を行うことができる。

【0051】

なお、反射型ホログラム層2をなす各ホログラム2a, 2b, 2cを透過型のホログラムとし、光吸収層3に代えて反射板を配置することによっても、画像表示光のみを反射し外光のうちこの画像表示光の波長帯域の他の波長帯域の光を吸収することにより外光による

10

20

30

40

50

影響が著しく低減されたコントラストの高い画像表示を行うことができる画像表示用スクリーンを構成することができる。

【0052】

【発明の効果】

上述のように、本発明に係る画像表示用スクリーンにおいては、この画像表示用スクリーンにおいては、前面側より入射された画像表示光は、拡散板により拡散され、反射型ホログラム層において波長選択されて反射され、反射型ホログラム層において反射されなかった成分は光吸収層によって吸収される。

【0053】

したがって、この画像表示用スクリーンにおいては、投射型の画像表示装置（プロジェクタ）から投射された画像表示光の波長に相当する波長帯域の光のみが反射され、他の波長帯域の光は反射されないため、周囲の照明光が強い環境下においても、コントラストの高い画像表示を行うことができる。

【0054】

また、反射型ホログラム層は、容易に大面積のものを作成することができ、また、特定の波長帯域について、高い反射率を得ることができる。

【0055】

すなわち、本発明は、大面積のものを一度に作成することができ、また、高い反射率を得ることができる画像表示用スクリーンを提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像表示用スクリーンの構成を示す断面図である。

【図2】上記画像表示用スクリーンの反射型ホログラムを作成するための装置の構成を示す側面図である。

【図3】上記画像表示用スクリーンの反射型ホログラムの分光反射特性を示すグラフである。

【図4】上記画像表示用スクリーンの拡散板の光学特性を示すグラフである。

【図5】上記画像表示用スクリーンの分光反射特性を示すグラフである。

【図6】本発明に係る画像表示用スクリーンの構成の他の例を示す断面図である。

【図7】上記図6に示した画像表示用スクリーンの反射型ホログラムを作成するための装置の構成を示す側面図である。

【図8】上記図6に示した画像表示用スクリーンの反射型ホログラムを構成するホログラムの分光反射特性を示すグラフである。

【図9】上記図6に示した画像表示用スクリーンの拡散板の光学特性を示すグラフである。

【符号の説明】

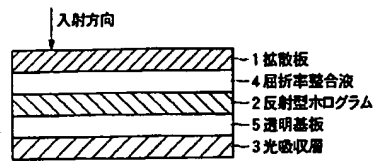
1 拡散板、2 反射型ホログラム、3 光吸収層、4 屈折率整合液層、5 透明基板

10

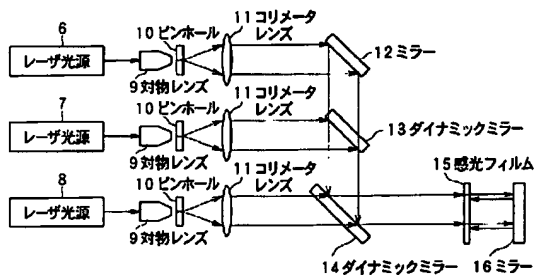
20

30

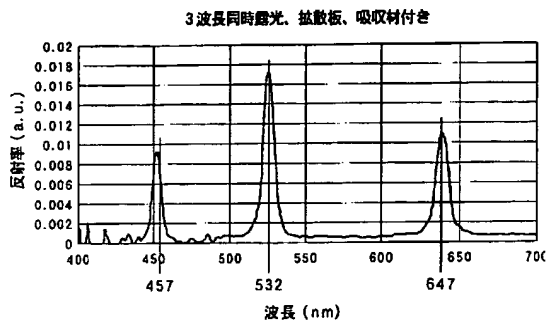
【図 1】



【図 2】



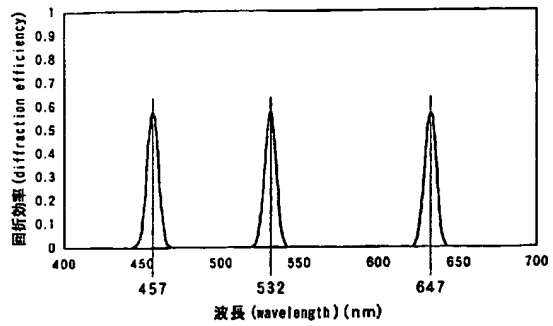
【図 5】



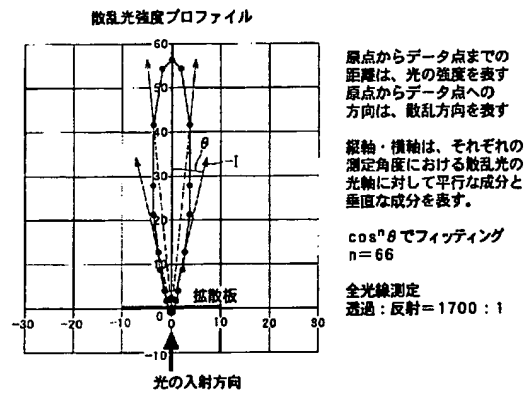
【図 6】



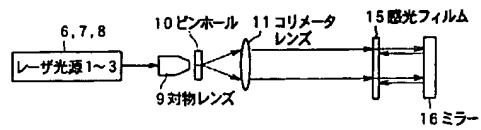
【図 3】



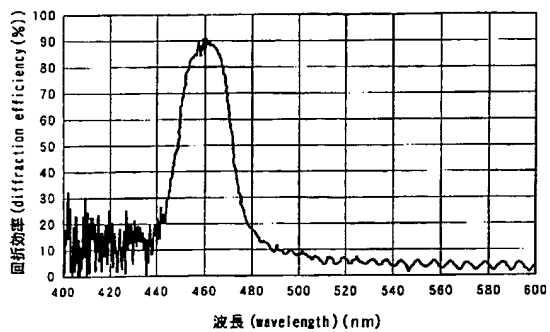
【図 4】



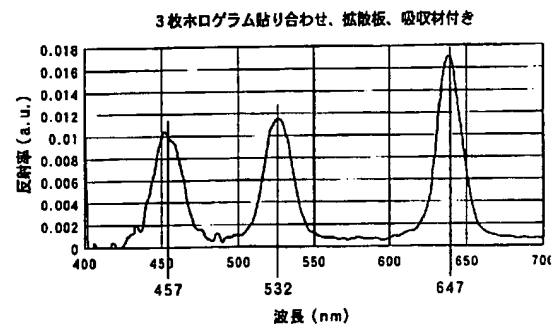
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 大村 幸生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 戸田 淳

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H021 BA01 BA10

2H049 AA25 AA34 AA50 AA60 AA65